

ارزیابی تنوع زیستی و غنای پوشش گیاهی زیر اشکوب در ارتباط با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و توپوگرافی در رویشگاه جنگلی سفید مازو، اسالم، گیلان

حسن پوربابائی*^۱، مهدی حیدری^۲، مرضیه بیگم فقیر^۳، مکرّم نقی لو^۴

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۵ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۱۵

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی رابطه تنوع زیستی و غنای پوشش گیاهی زیر اشکوب و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و توپوگرافی در رویشگاه سفید مازو، جنگل‌های اسالم در استان گیلان انجام شد. ابتدا پارسل‌های ۴، ۷، ۹ و ۱۰ که نسبت به سایر پارسل‌های سری ۸ لومیر که درختان سفید مازو بیشتری داشتند، به عنوان پارسل‌های مورد نظر انتخاب شدند. به علت محدود بودن درختان سفید مازو در این پارسل‌ها، داده‌های صحرایی به کمک ۳۰ قطعه نمونه به ابعاد ۵۰×۵۰ متر به طور انتخابی برداشت شد. برای برداشت پوشش علفی از روش پلات‌های حلزونی ویتاکر و سطح حداقل استفاده شد و مساحت آن ۶۴ مترمربع به دست آمد. در داخل این قطعه نمونه، درصد پوشش هر گونه علفی با استفاده از معیار دومین مشخص شد. در هر قطعه نمونه عوامل توپوگرافی ثبت و نمونه خاک از عمق حدود ۰ تا ۲۰ سانتی‌متری برداشت شد. نتایج همبستگی پیرسون نشان داد که شاخص تنوع شانون-وینر و سیمپسون با درصد سنگ‌ریزه، وزن مخصوص ظاهری، ارتفاع از سطح دریا و شیب همبستگی منفی و با ماده آلی، کربن آلی و ازت کل همبستگی مثبت دارند. غنای مارگالف با سنگ‌ریزه، وزن مخصوص ظاهری، ارتفاع از سطح دریا و شیب همبستگی منفی داشتند. شاخص غنای منهینیک نیز با سنگ‌ریزه، وزن مخصوص ظاهری همبستگی منفی نشان داد، اما برخلاف شاخص غنای مارگالف با ارتفاع از سطح دریا همبستگی نداشت.

واژه‌های کلیدی: اسالم، تنوع گونه‌ای، توپوگرافی، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، گیلان.

*۱- دانشیار، گروه مهندسی منابع طبیعی- جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان

hpourbabaiei@gmail.com

۲- دانشجوی دوره دکترای علوم جنگل، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

۳- عضو هیات علمی گروه زیست شناسی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان

۴- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان

مقدمه

باتوجه به کوشش‌های فراوانی که دانشمندان و محققان برای شناخت موجودات زنده انجام داده‌اند، هنوز بسیاری از روابط متقابل موجودات و همچنین تاثیر عوامل محیطی بر گیاهان، که کره زمین را زیر پوشش خود دارند، نامعلوم است. باتوجه به نقش رستنی‌ها در طبیعت و تعادل اکوسیستم‌های طبیعی درک و فهم روابط متقابل بین گیاهان و عوامل محیطی برای حفظ ثبات و پایداری در اکوسیستم‌ها ضروری است (میسرا، ۱۳۷۲). انهدام اکوسیستم‌ها به نابودی گونه‌های جاندارانی که در آن‌ها زیست می‌کنند و در نهایت، اختلال در زندگی بشر، منجر می‌شود. با آن‌که سطحی نزدیک به ۳۰ درصد از کره خاکی را جنگل‌ها و بیشه‌های جنگلی می‌پوشانند، اما روند کنونی تخریب و انهدام جنگل‌ها نگران کننده است (مصدق، ۱۳۷۸). متأسفانه بیشترین کاهش سطح جنگل‌ها و انقراض گونه‌های گیاهی در کشورهای در حال توسعه رخ می‌دهد. جنگل‌های ایران به‌خصوص جنگل‌های صنعتی شمال که نقش تولید چوب آنها در میان جنگل‌های دیگر قابل توجه است نیز تحت تأثیر فعالیت‌های زیان‌آور انسان قرار گرفته است. تنوع بالای گونه‌ها نه تنها سپر اکوسیستم در مقابل اختلال‌های عمده طبیعی است، بلکه حاصلخیزی اکوسیستم‌ها را افزایش می‌دهد (Downing and Tilman, 1996). تنوع زیستی، کل تنوع حیات در روی زمین است که شامل گوناگونی ژنها، گونه‌ها، اکوسیستم‌ها و فرآیندهای اکولوژیک آن‌ها است (پوربابایی،

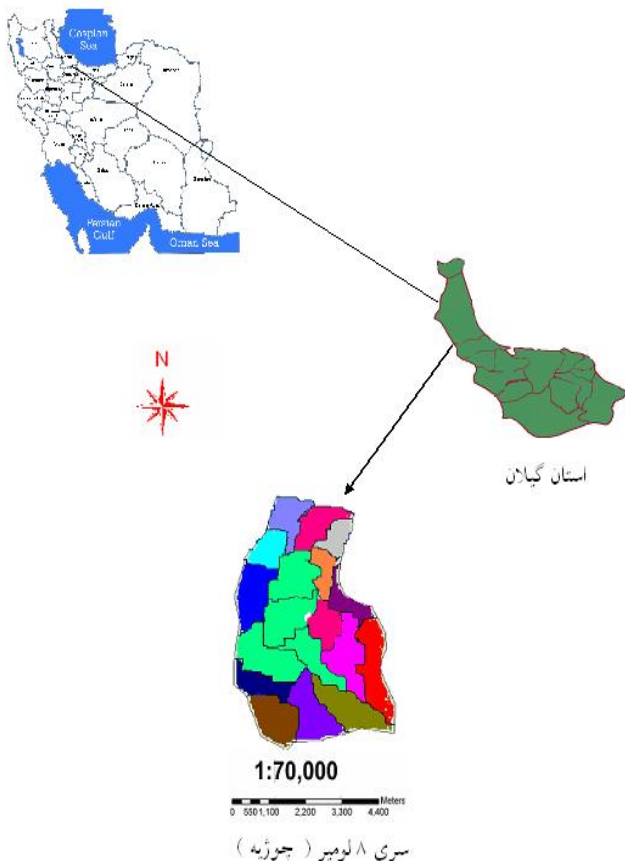
۱۳۷۹). در خصوص رابطه شاخص‌های تنوع زیستی در ارتباط با عوامل محیطی تحقیقاتی در ایران و سایر نقاط دنیا صورت گرفته است. هادی (۱۳۸۰) با بررسی تأثیر ارتفاع در تنوع گونه‌های چوبی در منطقه اسالم دریافت که با افزایش ارتفاع از سطح دریا تنوع کاهش می‌یابد. در مطالعه‌ای در جنگل‌های حاشیه رودخانه در جنوب ایرلند نشان داده شد که غنای گونه‌ای در جنگل‌های پهن‌برگ تقریباً دو برابر جنگل‌کاری سوزنی‌برگان بود و غنای گونه‌های گیاهی و فراوانی پوشش با فاصله گرفتن از رودخانه کاهش یافت، که علت آن کاهش سطح نور، آب و مواد غذایی با دور شدن از رودخانه بود (Coroi *et al.*, 2004). رابطه بین خاک، توپوگرافی و تنوع گونه‌ای در جنگل‌های پهن‌برگ خزان‌کننده نزدیکی Beijing در چین بررسی و مشخص شد که ارتفاع از سطح دریا و جهت جغرافیایی رابطه قوی با غنا و تنوع گونه‌ای دارد. از بین عناصر خاکی نیز مواد آلی و نیتروژن کل، بیشترین تاثیر را بر روی پوشش داشت (Fu *et al.*, 2004). این تحقیقات باید در جنگل‌های با ارزش شمال کشور به‌صورت جداگانه برای رویشگاه‌های گونه‌های مختلف و در مقاطع زمانی مختلف تکرار شود تا اطلاعات جامعی در مورد وضعیت تنوع گونه‌ای به‌دست آید و حتی اثر مدیریت‌های مختلف در زمان‌های گوناگون بر گونه‌های گیاهی ارزیابی گردد، زیرا، برنامه‌های زیست‌محیطی برای هر منطقه بدون شناخت وضعیت تنوع گیاهی آن منطقه و تنوع گونه‌ای آن ممکن نیست. شناسایی پوشش گیاهی

بیشترین حضور را داشتند، پیاده شدند. در مرکز قطعه نمونه به منظور تعیین سطح حداقل برای برداشت پوشش علفی از روش پلات‌های حلزونی ویتاکر استفاده شد. بر این اساس در این مطالعه مساحت برداشت پوشش علفی ۶۴ مترمربع محاسبه و در نظر گرفته شد (شکل ۲). در هر قطعه نمونه ابتدا نام علمی هر گونه به تفکیک جنس و گونه ثبت و در مقابل آن با استفاده از معیار دومین میزان پوشش آن مشخص شد (جدول ۱).

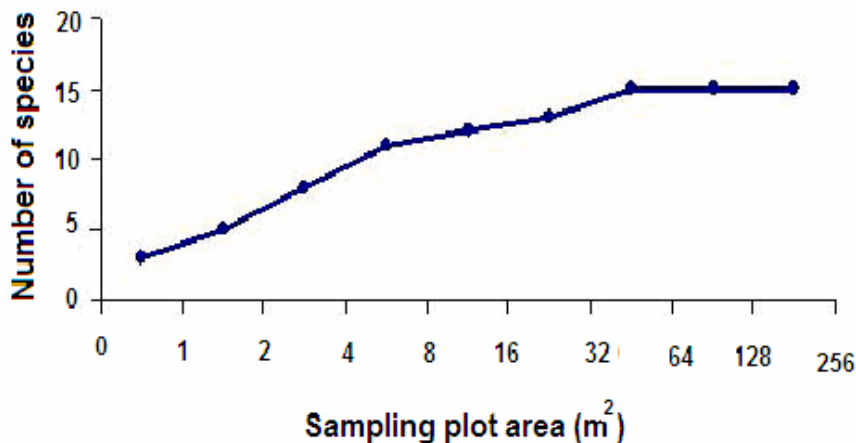
و بررسی فرم زیستی و جغرافیای گیاهی منطقه، ضمن این که اساس بررسی‌ها و تحقیقات بوم‌شناختی در منطقه بوده و راهکاری مناسب برای تعیین ظرفیت بوم‌شناختی منطقه از جنبه‌های مختلف است در عین حال، عامل مؤثری در سنجش و ارزیابی وضعیت کنونی و پیش‌بینی وضعیت آینده منطقه به‌شمار می‌رود که برای اعمال مدیریت صحیح نقش به‌سزایی خواهد داشت (غلامی و همکاران، ۱۳۸۵ و Hoffmann, 1998).

روش

منطقه‌ی مورد مطالعه شامل پارسل‌های ۴، ۷، ۹ و ۱۰ سری ۸ لومیر در جنگل‌های اسالم بود که مجموع مساحت آن‌ها ۲۷۰ هکتار است (شکل ۱). ارتفاع از سطح دریای منطقه از ۱۱۰۰ تا ۱۳۸۰ متر است. تغییرات شیب اکثریت سطح منطقه به طور متوسط بین ۲۵ تا ۸۵ درصد شیب دارند که در کنار دره‌ها حداکثر و روی یال‌های اصلی و دامنه‌ها حداقل می‌باشد. متوسط درجه حرارت سالیانه $16/5^{\circ}\text{C}$ و متوسط حداکثر درجه حرارت سالیانه $19/7^{\circ}\text{C}$ و حداقل درجه حرارت سالیانه $11/1^{\circ}\text{C}$ است. در مرحله‌ی اول با تهیه نقشه و انجام جنگل‌گردشی پارسل‌های ۴، ۷، ۹ و ۱۰ که نسبت به سایر پارسل‌های سری ۸ لومیر دارای درختان سفید مازوی بیشتری بودند به عنوان پارسل‌های مورد نظر انتخاب شدند. با توجه به محدود بودن پایه‌های درختان سفید مازو در این پارسل‌ها، قطعات نمونه به روش انتخابی (Selective) در جاهایی که درختان سفید مازو



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و در استان گیلان



شکل ۲- منحنی گونه / سطح و تعیین سطح حداقل

جدول ۱- درصد پوشش با توجه به معیار دومین

طبقه	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	+
میزان پوشش	۰	۷۵-۹۹	۵۰	۵۰	۳۳	۲۵	۱۰	۱۰	۵	۵	۰

آن‌ها صورت گرفت. با توجه به این‌که که تنوع زیستی گونه‌های گیاهی دارای پارامترهای متفاوتی چون غنا و یکنواختی است. لذا برای تعیین هر یک از این پارامترها از فرمول‌های زیر استفاده شد:

الف - شاخص سیمپسون

$$D = \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \right]$$

شاخص تنوع سیمپسون به صورت 1-D است

S : تعداد گونه ها

n_i : فراوانی گونه i ام

N : فراوانی کل گونه هاست

ب - شاخص شانون - وینر

$$H' = \frac{n \log n - \sum f_i \log f_i}{n}$$

در مرکز هر یک از قطعات نمونه عوامل محیطی شامل: ارتفاع از سطح دریا به کمک دستگاه ارتفاع سنج (آلتیمر)، درصد شیب به وسیله‌ی شیب‌سنج سنتو و جهت شیب توسط قطب نما یاد داشت شدند. جهت جغرافیایی برای به کارگیری در تجزیه و تحلیل‌های چند متغیره از طریق فرمول $\cos(45-A)+1$ کمی شد (Fu et al., 2004). در هر قطعه نمونه پس از کنار زدن لاشبرگ‌های سطحی، مقداری از خاک از عمق حدود ۰ تا ۲۰ سانتی‌متری در مرکز قطعه نمونه برداشت شد. نمونه‌های خاک ابتدا در معرض هوای آزاد خشک شده و پس از کوبیده شدن، از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند و آزمایش‌های مختلف فیزیکی و شیمیایی بر روی

در این فرمول H شاخص شانون - وینر، n فراوانی کل (مجموع فراوانی نسبی) و f_i فراوانی نسبی هر گونه است.

ج- شاخص غنای مارگالف

$$R_1 = \frac{S-1}{\ln(N)}$$

R1 = شاخص مارگالف

S = تعداد کل گونه ها

N = فراوانی کل گونه ها

ب- شاخص غنای منهینیک

$$R_2 = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

R2 = شاخص منهینیک

S = تعداد کل گونه ها

N = فراوانی کل گونه ها

برای بررسی رابطه شاخص های تنوع با عوامل محیطی باتوجه به نرمال بودن داده ها ، از همبستگی پیرسون استفاده شد. برای بررسی اختلافات کلی شاخص های تنوع و غنا در کلاسه های مختلف شیب، جهت و ارتفاع از سطح دریا از آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA) و برای مقایسه میانگین این عوامل از آزمون توکی استفاده شد.

نتایج

در منطقه مورد مطالعه ۴۱ گونه علفی متعلق به ۴۰ جنس و ۲۰ خانواده وجود داشت. خانواده های Compositae، Labiatae و Scrophulariaceae بیشترین خانواده در منطقه مورد مطالعه بودند (جدول ۲).

جدول ۲- فهرست گونه‌های علفی منطقه مورد مطالعه

ردیف	نام علمی	نام فارسی	نام خانواده
۱	<i>Alliaria petiolata</i> (M.B.) Cavara and Grande	علف سیر	Cruciferae
۲	<i>Anthemis hyaline</i> DC.	بابونه	Compositae
۳	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	سرخس پرزدار	Aspleniaceae
۴	<i>Asplenium trichomanes</i> L.		Aspleniaceae
۵	<i>Calamintha officinalis</i> Moench.	نعنای کوهی	Labiatae
۶	<i>Cardamin parviflora</i> L.	کاردامین	Cruciferae
۷	<i>Centaurea hyrcanica</i> L.	گل گندم خزری	Compositae
۸	<i>Chelidonium majus</i> L.		Papaveraceae
۹	<i>Convolvulus oxyphyllus</i> Boiss.	پیچک	Convolvulaceae
۱۰	<i>Coronilla parviflora</i> Willd.	یونجه باغی	Leguminosae
۱۱	<i>Cyclamen coum</i> Miller.	سیکلامن	Primulaceae
۱۲	<i>Cyperus esculentus</i> L.	اویارسلام	Cyperaceae
۱۳	<i>Daucus carota</i> L. var. sativus	هویج وحشی	Umbelliferae
۱۴	<i>Digitalis nervosa</i> Steud. and Hochst. ex Benth.	گل انگشتانه	Scrophulariaceae
۱۵	<i>Erigeron hyrcanicus</i> L.	پیرباغ	Compositae
۱۶	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	فرقیون	Euphorbiaceae
۱۷	<i>Fragaria vesca</i> L.	توت فرنگی وحشی	Rosaceae
۱۸	<i>Galium verum</i> L.	شیر پنیر	Rubiaceae
۱۹	<i>Gramineae</i>		Graminae
۲۰	<i>Heliotropium bacciferum</i> Forssk.	آفتاب پرست ساحلی	Compositae
۲۱	<i>Hypericum perforatum</i> L.	علف چای	Hypericaceae
۲۲	<i>Inula aspera</i> L.	زنجبیل شامی	Compositae
۲۳	<i>Lapsana communis</i> L.	لاپسانا	Compositae
۲۴	<i>Nepeta involucrata</i> (Bunge) Bormm.	پونه سای گریباندار	Labiatae
۲۵	<i>Origanum vulgare</i> L.	مرزن گوش خزری	Labiatae
۲۶	<i>Orobanchus vernus</i> L.		Fabaceae
۲۷	<i>Periploca graeca</i> L.	کتوس	Asclepidiaceae
۲۸	<i>Plageomnium cuspidatum</i>	خزه	Minaceae
۲۹	<i>Polypodium vulgare</i> L.	بسفایج	Polypodiaceae
۳۰	<i>Primula heterochroma</i> L.	پامچال	Primulaceae
۳۱	<i>Prunella vulgaris</i> L.	نعنای چمنی	Labiatae
۳۲	<i>Rubus hyrcanus</i> L.	تمشک	Rosaceae
۳۳	<i>Scabiosa</i> sp.	طوسک	Dipsacaceae
۳۴	<i>Sedum hispanicum</i> L.		Crassulaceae
۳۵	<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	دانه مرغ	Scrophulariaceae
۳۶	<i>Tamus communis</i> L.	تمیس	Dioscoraceae
۳۷	<i>Taraxacum oliganthum</i> Schutt and Ky. ex Hand. Mzt	گل قاصدک	Compositae
۳۸	<i>Trifolium pratense</i> L.	شیدرقرمز	Papilionaceae
۳۹	<i>Verbascum</i> sp.	گل ماهور	Scrophulariaceae
۴۰	<i>Veronica persica</i> L.	سبزاب	Scrophulariaceae
۴۱	<i>Viola odorata</i> L.	بفشه وحشی	Violaceae

غناهمبستگی منفی دارند و همه شاخص‌های مورد بررسی در این مطالعه، این موضوع را تایید کرده‌اند.

حداکثر، حداقل، میانگین و انحراف معیار عوامل محیطی منطقه در جدول ۴ نشان داده شده است. نتایج همبستگی پیرسون بین عوامل محیطی (توپوگرافی و خاک) با شاخص‌های تنوع نشان‌داد که شاخص تنوع شانون-وینر و سیمپسون با درصد سنگ‌ریزه، وزن مخصوص ظاهری، ارتفاع از سطح دریا و شیب همبستگی منفی و با ماده آلی، کربن آلی و ازت کل همبستگی مثبت دارد.

غنا مارگالف با سنگ‌ریزه، وزن مخصوص ظاهری، ارتفاع از سطح دریا و شیب همبستگی منفی دارد. شاخص غنا منهنیک نیز با سنگ‌ریزه، وزن مخصوص ظاهری همبستگی منفی نشان داد، اما برخلاف شاخص غنا مارگالف با ارتفاع از سطح دریا همبستگی نشان نمی‌دهد. یکنواختی با درصد سنگ‌ریزه و وزن مخصوص ظاهری همبستگی منفی و با ماده آلی، کربن آلی و ازت کل همبستگی مثبت نشان داده‌است (جدول ۳).

نتایج نشان‌داد که با افزایش ارتفاع از سطح دریا تنوع و غنا گونه‌های علفی کاهش پیدا کرده است و هر دو شاخص تنوع چنین مسئله‌ای را تایید کرده‌اند. در بین خصوصیات مختلف خاک مورد بررسی، شاخص‌های تنوع تنها با ماده آلی، کربن آلی و ازت همبستگی مثبت نشان داده‌اند، یعنی در نقاطی با دارای ماده آلی، کربن آلی و ازت بالا تنوع گونه‌های زیر اشکوب بیشتر بوده‌است. از بین خصوصیات فیزیکی وزن مخصوص ظاهری و درصد سنگ‌ریزه با تنوع و

جدول ۳- نتایج همبستگی پیرسون بین عوامل محیطی و شاخص‌ها (تنوع شانون- وینر، تنوع سیمپسون، غنای منهینیک، غنای مارگالف و یکنواختی پایلو)

عوامل محیطی شاخص‌ها	درصد رطوبت اشباع	درصد سنگریزه	B.D	pH	شن	رس	سیلت
تنوع شانون- وینر	-۰,۲۰۴	*-۰,۲۸۱	*-۰,۳۵۵	۰,۰۱۶	۰,۰۸۲	-۰,۱۰۴	۰,۰۰۲
تنوع سیمپسون	۰,۱۱۰	*-۰,۳۰۱	*-۰,۳۷۶	۰,۱۶۵	-۰,۱۴۷	-۰,۰۲۴	۰,۲۶۶
غنای منهینیک	۰,۰۴۷	*-۰,۳۸۰	*-۰,۳۹۵	-۰,۱۲۷	-۰,۰۶۶	۰,۰۰۱	۰,۱۱۷
غنای مارگالف	-۰,۰۰۸	**۰,۴۷۶	**۰,۳۷۷	-۰,۱۸۲	۰,۱۶۵	-۰,۲۰۷	۰,۰۱۸
یکنواختی پایلو	۰,۰۷۸	*-۰,۳۹۰	*-۰,۳۳۹	۰,۱۶۸	-۰,۰۶۶	-۰,۰۱۸	-۰,۱۰۵

عوامل محیطی شاخص‌ها	ماده آلی	کربن آلی	ازت کل	فسفر	ارتفاع از سطح دریا	درصد شیب	جهت دامنه
تنوع شانون- وینر	*۰,۳۴۴	**۰,۴۵۱	*۰,۳۸۳	۰,۱۴۱	*-۰,۳۶۹	*-۰,۳۰۹	۰,۱۰۹
تنوع سیمپسون	۰,۴۲۲**	*۰,۳۸۵	**۰,۵۲۲	۰,۲۲۱	**۰,۵۴۲	**۰,۴۲۹	-۰,۰۰۸
غنای منهینیک	۰,۲۰۱	۰,۱۷۳	۰,۱۶۶	-۰,۰۱۳	-۰,۰۶۳	-۰,۰۲۰۲	-۰,۰۹۳
غنای مارگالف	۰,۱۹۴	۰,۱۴۴	۰,۲۰۸	۰,۱۳۴	*-۰,۳۶۹	-۰,۰۲۷	-۰,۱۰۸
یکنواختی پایلو	*۰,۳۴۲	*۰,۲۹۸	*۰,۳۲۲	۰,۰۴۱	-۰,۱۱۲	۰,۰۵۳	-۰,۰۲۲

* معنی‌دار بودن در سطح اعتماد ۵ درصد

** معنی‌دار بودن در سطح اعتماد ۱ درصد

حداکثر، حداقل، میانگین و انحراف معیار عوامل محیطی شامل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و توپوگرافی در منطقه مورد مطالعه در جدول ۴ درج شده‌است.

جدول ۴- حداکثر، حداقل، میانگین و انحراف معیار عوامل محیطی در منطقه مورد مطالعه

عوامل محیطی وضعیت	درصد رطوبت اشباع	درصد سنگریزه	B.D	pH	شن	رس	سیلت	ماده آلی	کربن آلی	ازت	فسفر	ارتفاع از سطح دریا	درصد شیب
حداکثر	۲۱,۹۴	۵۵,۳۱	۱,۸۶	۶,۳	۶۶	۳۸	۳۸	۱۱,۶۸	۶,۷۸	۰,۵۶	۱۲,۴	۱۳۸۰	۸۳
حداقل	۷,۳۷	۱۱,۴۷	۱,۱۷	۵,۲	۳۴	۱۲	۲۲	۱,۶	۱,۷۹	۰,۵۶	۳,۵	۱۱۰۰	۴۵
متوسط	۱۴,۸۳	۳۶	۱,۴۷	۵,۶	۴۷,۲	۲۳,۴۶	۲۹,۳۳	۵,۸۱	۲,۴۳	۰,۱۵	۶,۴۶	۱۲۹۳	۶۲,۵۳
انحراف معیار	۳,۹	۱۰,۱۱	۰,۲	۰,۳۴	۸	۶,۳۰	۳,۸۷	۱,۷۵	۰,۹۵	۰,۲۸	۲,۰۴	۶۰	۱۲,۴

شاخص‌ها در طبقه ارتفاعی پایین (۱۰۰-۱۱۵۰ متر) است ولی بین سایر طبقات از این نظر تفاوتی وجود ندارد (شکل ۳). همچنین شاخص تنوع شانون - وینر و سیمپسون در طبقات مختلف شیب (۳۵-۰، ۷۰-۳۵ و >70) با هم اختلاف معنی‌داری دارند. نتایج مقایسه میانگین‌ها آزمون توکی نشان‌داد که شیب‌های پایین تنوع گونه‌ای بالاتری دارند (شکل ۴). شاخص‌های تنوع گونه‌ای در جهت‌های مختلف دامنه تفاوت معنی‌داری نشان ندادند (جدول ۵).

نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) ارتفاع از سطح دریا، جهت دامنه و شیب از نظر شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای نشان‌داد که شاخص‌های تنوع شانون- وینر، غنای منهینیک و مارگالف در کلاسه‌های مختلف ارتفاعی (۱۱۵۰-۱۰۰۰، ۱۱۵۰-۱۳۰۰ و >1300) با هم اختلاف معنی‌داری دارند ($p < 0.05$). نتایج مقایسه میانگین‌ها (آزمون توکی) نشان‌داد که با افزایش ارتفاع تنوع شانون، غنای مارگالف، غنای منهینیک کاهش یافته و بیشترین مقدار این

جدول ۵- نتایج آنالیز واریانس یک‌طرفه (ANOVA) شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در طبقات مختلف

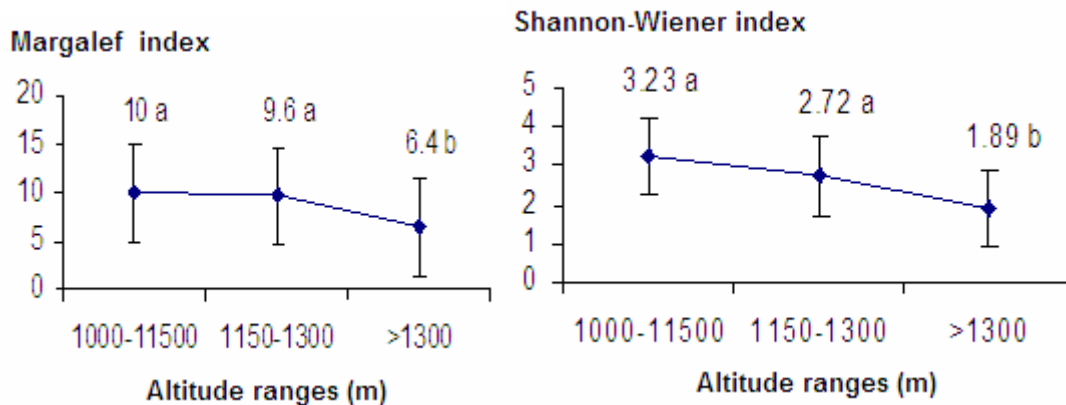
ارتفاع از سطح دریا، جهت دامنه و شیب

منبع تغییرات	درجه آزادی	F	P
ارتفاع از سطح دریا	تنوع شانون- وینر	۲	۰,۰۰۰**
	تنوع سیمپسون	۲	۰,۰۹ns
	غنای منهینیک	۲	۰,۰۲۶*
	غنای مارگالف	۲	۰,۰۰۰**
	یکنواختی پایلو	۲	ns۰,۲
شیب	تنوع شانون- وینر	۲	۰,۰۰۳**
	تنوع سیمپسون	۲	۰,۰۰۱**
	غنای منهینیک	۲	ns۰,۳۳
	غنای مارگالف	۲	ns۰,۲۳
	یکنواختی پایلو	۲	ns۰,۱۸
جهت دامنه	تنوع شانون- وینر	۳	ns۰,۱۷
	تنوع سیمپسون	۳	ns۰,۱
	غنای منهینیک	۳	ns۰,۱۱
	غنای مارگالف	۳	ns۰,۱۲
	یکنواختی پایلو	۳	۰,۲ns

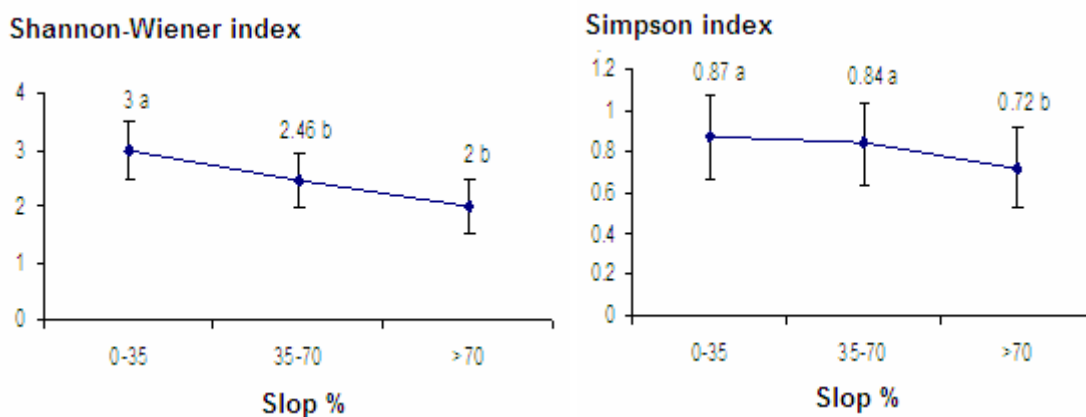
* معنی‌دار بودن در سطح ۰,۰۵

** معنی‌دار بودن در سطح ۰,۰۱

ns عدم معنی‌داری



شکل ۳- نتایج آزمون توکی برای شاخص‌های تنوع و غنا در طبقات مختلف ارتفاعی ($\alpha < 5\%$)



شکل ۴- نتایج آزمون توکی برای شاخص‌های تنوع و غنا در طبقات مختلف شیب ($\alpha < 5\%$)

بحث

طبیعت و تعادل بوم سازگان ایفا می‌کنند، به همین دلیل پوشش گیاهی همواره به‌عنوان بخش جدایی‌ناپذیر اکوسیستم مطرح است (رحیمی، ۱۳۸۴). پوشش گیاهی و خصوصیات آن عموماً به‌عنوان یک جزء مهم در ارزیابی رویشگاه‌ها شناخته شده‌است. پیشرفت علم در زمینه منابع طبیعی و لزوم حفظ تنوع زیستی و مدیریت منابع گرانبهای حیات، بررسی تنوع زیستی با استفاده از شاخص‌های مختلف تنوع به منظور توصیف و مقایسه وضعیت اکولوژیک اکوسیستم‌ها برای تصمیم‌گیری‌ها در مدیریت

در یک اکوسیستم بین گیاهان و سایر قسمت‌های آن ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. با مشاهده سیمای ظاهری رستنی‌های زمین مشخص می‌شود که این گونه‌ها بر اساس سرشت اکولوژیک خود، رویشگاه خود را انتخاب می‌کنند. گیاهان، با ساختاری پیچیده‌تر از اقلیم و خاک در خشکی‌ها و آب‌ها پدیدار می‌شوند و به‌عنوان یکی از منابع بوم نظام نقش عمده‌ای را در زندگی موجودات زنده، حفظ

و بقای گونه‌ها کاهش یافته و فقط گونه‌های خاصی مستقر می‌شوند (Janisova, 2005). نتایج ما نشان داد که با افزایش وزن مخصوص ظاهری تنوع و غنای گونه‌ها کاهش یافته است. Bajtala (۱۹۹۹) نشان داد که وزن مخصوص ظاهری بر میزان رطوبت خاک و در نتیجه پراکنش گونه‌های گیاهی مؤثر است. خاک‌های با وزن مخصوص ظاهری بالا فشرده‌تر هستند و شرایط استقرار گونه‌ها روی چنین خاک‌هایی دشوارتر می‌شود. همچنین میزان رطوبت خاک به عواملی نظیر تراکم و ویژگی‌های تاج پوشش درختان، عمق خاک جنگلی و وزن مخصوص ظاهری بستگی دارد (Bajtala, 1999). نتایج ما نشان داد که تنوع و غنای گونه‌ای با مواد آلی و ازت خاک همبستگی مثبت دارد. Fu و همکاران نیز در سال ۲۰۰۴ در مطالعه‌ای با عنوان ارتباطات بین خصوصیات خاک، توپوگرافی و تنوع گیاهان در یک جنگل ناهمگن خزان‌کننده‌ی پهن‌برگ در نزدیکی بیجینگ در چین بیان کرد که ماده‌ی آلی خاک یک شاخص مهم برای حاصلخیزی خاک است و در بین تمام فاکتورهای خاک ماده‌ی آلی و نیتروژن کل بیشترین اثر را روی ویژگی‌ها و پراکنش گیاهان و تنوع آن‌ها دارند.

منابع طبیعی، بسیار مورد توجه قرار گرفته است (پیله و همکاران، ۱۳۸۰). آنچه امروزه بر اهمیت روزافزون تنوع زیستی می‌افزاید نقش آن در حفظ ثبات اکوسیستم‌هاست زیرا حضور گونه‌های بیشتر در یک منطقه، ساختار پیچیده‌تری به اکوسیستم‌های طبیعی خواهد داد و در نتیجه این اکوسیستم‌ها در پاسخ به تغییرات توانایی بیشتری داشته و با ثبات‌تر هستند. شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌های گیاهی تحت تاثیر عوامل محیطی دچار تغییر می‌شوند (Heydari and Mahdavi, 2009 b)، که شناخت روابط بین این شاخص‌ها و عوامل محیطی در شناخت هر چه بیشتر یک رویشگاه مفید است. مطالعه و شناخت کافی از وضعیت جنگل و پتانسیل بالقوه و بالفعل آن به منظور برنامه‌ریزی بهتر، ضروری به نظر می‌رسد (رحیمی، ۱۳۸۴). رابطه تنوع با ارتفاع از سطح دریا و شیب دامنه توسط محققان مختلف بررسی شده است (Heydari, Alessandro and Marcello, 2003) (and Mahdavi, 2009 a). اسماعیل زاده و حسینی، ۱۳۸۶ با بررسی رابطه بین گروه‌های اکولوژیک گیاهی با شاخص‌های تنوع زیستی گیاهی در ذخیره‌گاه سرخدار افراخته، دلیل این مسئله را سخت‌تر شدن شرایط زیستی با افزایش ارتفاع از سطح دریا و شیب دانسته‌اند. عامل شیب، یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار در تعیین گروه‌های مختلف درختی است، به طوری که شیب‌های تند، خشکی رویشگاه را توسط افزایش فرسایش و سرعت زهکشی آب باران چند برابر می‌کنند و در این حالت شانس استقرار

منابع

- (جنگل اسالم)، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان.
- Alessandro, P. and Marcello, T. (2003) Ecological profiles of wetland plant species in the northern Apennines (N. Italy). *Journal of Limnology*. 62(1):71-78.
- Bajtala, M.J. (1999) Spatial patterns of duff consumption in Black spruce and Jack pine stands in the Boreal mixed wood forest. Msc Thesis, University of Guelph, Guelph Canada.
- Thesis for the degree of master of science. National library of Canada. 124p.
- Coroi, M., Skeffington, M.S., Giller, P., Smith, C., Gormally, M., O'Donovan, G. (2004) Vegetation diversity and stand structure in streamside forests in the south of Ireland. *Forest Ecol. Manage.* 202, 39-57.
- Downing, D.J. and Tilman, D. (1996) Measurement of tree diversity in the Nigerian rain forest. *Biodiversity and Conservation* 5(10):1253-1270.
- Fu, B.J., Liu S. L., Ma, K.M. and Zhu, Y.G. (2004) Relationships between soil characteristics, topography and plant diversity in a heterogeneous deciduous broad-leaved forest near Beijing, China. *Plant and soil* 261:47-54.
- Heydari, M. and Mahdavi, A. (2009a) Pattern of plant species diversity in related to physiographic factors in Melah Gavan protected area, Iran. *Asian Journal of Biological Sciences* 2(1):21-28.
- Heydari, M. and Mahdavi, A. (2009b) The survey of plant species diversity and richness between ecological species groups, (Zagros ecosystem, Ilam). *Asian Journal of Applied Sciences* 9(4):745-751.
- Hoffmann, J. (1998) Assessing the effects of environmental changes in a landscape by means of ecological characteristics of plant species. *Landscape and Urban Planning*, 4: 239-248.
- Janisova, M. (2005) vegetation-environment relationship in dry Calcareous Grassland. *Ekológia (Bratislava)* 24 (1), 25-44.
- اسماعیل زاده، ا. و حسینی، م. (۱۳۸۶) رابطه بین گروه های اکولوژیک گیاهی با شاخص های تنوع زیستی گیاهی در ذخیره گاه سرخدار افراتخته. *محیط شناسی*، ۳۳(۴۳):۲۱-۳۰.
- پوربابایی، ح. (۱۳۷۹) پراکنش رویشگاه های شمشاد و تنوع گونه های چوبی همراه در جنگل های گیلان، مجموعه مقالات هفتمین همایش علمی- پژوهشی دانشگاه گیلان.
- پیلهور، ب، مخدوم، م.، نمیرانیان، م. و جلیلی، ع. (۱۳۸۰) اندازه گیری تنوع گیاهان چوبی جنگل با استفاده از قطعات نمونه چند اندازه ای ویتاکر اصلاح شده برای جنگل های شمال ایران، مجله پژوهش و سازندگی ۵۳ (۱۴): ۴۱-۴۵.
- رحیمی، و. (۱۳۸۴) بررسی تنوع زیستی گیاهی در جنگل های بکر و دست خورده بلوط منطقه آرمرده، بانه استان کردستان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایران.
- میسرا، کی. سی (۱۳۷۲) اکولوژی گیاهی. ترجمه شانه چی، م. انتشارات آستان قدس رضوی. ۵۰۹ صفحه. مشهد.
- غلامی، ع.، اجتهادی، ح.، قاسم زاده، ف. و قرشی الحسینی، ج. (۱۳۸۵) تنوع زیستی گونه های گیاهی اطراف منطقه حفاظت شده دریاچه بزنگان. مجله زیست شناسی ایران ۱۹ (۴): ۴۰۷-۳۹۸.
- مصدق، ا. (۱۳۷۸) جغرافیای جنگل های جهان. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۴ صفحه.
- هادی، ع. (۱۳۸۰) تأثیر ارتفاع از سطح دریا در تنوع گونه های چوبی منطقه تقریباً بکر